

PENGARUH LATIHAN FISIK SECARA REGULER TERHADAP KADAR LEMAK DARAH DAN KAPASITAS VITAL PADA USIA DI ATAS 30 TAHUN

Martiem Mawi, Rita Chaerani, Danny Wiradharma
FK. Usakti

ABSTRACT

Present lifestyle of unbalanced diet of high fat and low fiber as well as sedentary environment where people are lazy, stressful and often smoking cigarettes, all are factors increasing lipid concentration and Coronary Heart Disease (CHD). According to the 2001 National Health Survey the main cause of mortality in Indonesia is cardiovascular disease namely 26.3%. The National Cholesterol Education program (NCEP) showed that age, hypertension, diabetes mellitus, smoking, increases C-LDL and decrease C-HDL. This can be achieved through a well balanced diet and regular exercise. This study determined the relation between physical exercise with blood lipid concentration and vital capacity in adults (> 30 years). The study used and experimental design of 30 adults above 30 years. Exercise of 3 months duration was

done on two groups of subjects. Group 1 did aerobic gymnastics twice a week, while Group 2 did aerobic gymnastics once a week with walking twice a week. The results of the study showed that Group 1 had increased vital capacity from $81,47 \pm 12.08$ to 86.60 ± 12.37 ($p=0.644$) and C-HDL from 63.60 ± 13.20 to 65.40 ± 16.68 ($p=0.618$), but statistically not significant. There was not significant decrease of triglycerides ($p=0.189$) and C-LDL ($p=0.150$). Total cholesterol and total cholesterol / C-HDL ratio significantly increased ($p=0.002$) and ($p=0.008$). In Group 2 after exercise, there was no significant difference in vital capacity ($p=0.795$), total cholesterol ($p=0.154$), triglyceride ($p=0.160$), C-LDL ($p=0.391$). C-HDL in this group was lower than before exercise ($p=0.150$) and total cholesterol / C-HDL ratio also significantly increased ($p=0.001$). This study showed that aerobic

exercise 1-2 times per week had not significant effect on lipid concentration and vital capacity.

Keywords : exercise, cholesterol, vital capacity, CHD.

PENDAHULUAN

Pola hidup masa kini dengan makanan tidak seimbang, dengan kadar lemak tinggi dan berserat rendah disertai intensitas makan yang tinggi merupakan salah satu faktor peningkatan kolesterol darah dan Penyakit Jantung Koroner (PJK). Fasilitas hidup yang lebih nyaman seperti tersedianya lift dan escalator membuat orang malas bergerak. Selain itu kesibukan sehari-hari dan macetnya lalu lintas menimbulkan stress serta kebiasaan merokok merupakan faktor risiko penyakit jantung (Adam, 1998).

Penyakit jantung koroner merupakan penyebab kematian yang utama di dunia dan menurut hasil Survei Kesehatan Nasional tahun 2001 menunjuk-

kan sebab utama kematian penduduk Indonesia adalah penyakit sistem sirkulasi yaitu penyakit jantung dan pembuluh darah sebesar 26,3% . Proporsi terbesar kematian akibat penyakit sirkulasi mulai terjadi pada usia 35 tahun (Depkes RI, 2002). PJK disebabkan oleh penyumbatan arteri koronaria yang mensuplai oksigen dan nutrien ke jaringan otot jantung. Penyumbatan arteri koronaria disebabkan oleh proses arteriosklerosis dengan terbentuknya ateroma yang berawal dari pembentukan jejas lemak (*fatty streak*) dan plak fibrosa (*fibrosis plaque*) yang kemudian menjadi plak terkomplifikasi pada tunika intima pembuluh darah koroner.

Aterosklerosis merupakan suatu proses menua yang alamiah, tetapi ada faktor-faktor yang mempercepat proses tersebut sehingga sudah terjadi justru ketika usia seseorang masih begitu muda. Faktor-faktor tersebut antara lain kolesterol, hipertensi, obesitas dan merokok (Kusmana, 2002).

Hubungan antara meningkatnya kadar kolesterol serum dengan aterosklerosis sudah lama diketahui, pertama kali dipublikasikan pada tahun 1938. Hubungan erat antara kadar total kolesterol dan terjadinya PJK baru dapat dibuktikan oleh Kannel et al. pada tahun 1971. Risiko angka kematian PJK meningkat perlahan-lahan pada mereka dengan kadar kolesterol

antara 150-200 mg/dl, dan meningkat dengan tajam apabila kadar kolesterol > 200 mg/dl. *National Institutes of Health* di Amerika Serikat dan *European Atherosclerosis Society* menyimpulkan bahwa tindakan pencegahan sangat diperlukan bagi penderita dengan hiperkolesterolemia.

Peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, dan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein Cholesterol = LDL-C*) serta rendahnya kadar kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein Cholesterol = HDL-C*) merupakan *predictor* independen untuk terjadinya PJK (Saafer & Cornell, 2000).

American Heart Association (AHA) mengklasifikasikan ke-lainan kolesterol sebagai salah satu faktor risiko PJK yang dapat dimodifikasi. Modifikasi faktor risiko bertujuan untuk mencegah terjadinya aterosklerosis dengan upaya yang tepat dan berisiko rendah adalah dengan melakukan latihan teratur. Penelitian-penelitian terdahulu membuktikan bahwa kadar HDL-C dapat meningkat dan kadar kolesterol total, LDL-C dan trigliserida dapat diturunkan dengan melakukan latihan yang teratur baik pada pria atau wanita (Haskell, 1984).

Latihan yang berefek anti PJK adalah latihan aerobik yang dilakukan dengan teratur seperti bersepeda statis, senam aerobik, dan jalan cepat, dan tenis (Astrand & Rodhi, 1970).

Latihan yang teratur yang dapat menurunkan kadar lemak darah, Stein et al. (tahun) melaporkan diperoleh peningkatan kolesterol HDL pada pria dengan melakukan olahraga 3 kali seminggu dengan intensitas 60-70% dari *heart rate maximum* = 60-70% dari denyut jantung maksimal yaitu $60-70\% \times (220 - \text{usia})$ yang dilakukan secara teratur 2-3 kali dalam seminggu dalam waktu 3 bulan (Ganong WF, 1995).

Di samping menurunkan kadar lemak darah latihan aerobik juga dapat meningkatkan kapasitas vital. Kapasitas vital adalah kemampuan paru untuk mengeluarkan udara semaksimal mungkin setelah melakukan inspirasi maksimal. Dengan meningkatnya kapasitas vital proses ventilasi, difusi dan aliran darah paru akan meningkat (Talmud et al., 2002).

Pemeriksaan pola lipid umumnya dikaitkan dengan risiko penyakit vaskular baik penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah otak, maupun penyakit pembuluh darah perifer. Proses yang mendasari risiko tersebut diatas adalah aterosklerosis yang berkembang secara perlahan-lahan dan berlangsung lama. Oleh karena itu deteksi awal akan lebih baik untuk melakukan tindakan pencegahan. Di samping itu sudah lazim dilakukan oleh tenaga medis, menyarankan olahraga teratur dalam rangka mengendalikan dan menurunkan kadar lipid darah.

Peningkatan kadar kolesterol total dan trigliserida, dan rendahnya kadar HDL-C, serta small-density LDL merupakan prediktor independen untuk PJK (Proctor, et al., 2002).

Bukti yang ada menyatakan bahwa peningkatan risiko PJK tidak dapat dijelaskan secara utuh dengan asumsi sederhana bahwa peningkatan konsentrasi lipoprotein dalam plasma secara proporsional sama dengan peningkatan deposisi kolesterol dalam arteri. Asumsi yang lebih tepat adalah dinding arteri memiliki afinitas yang berbeda untuk subspecies lipoprotein, sehingga lipoprotein yang masuk ke endotel tidak selalu harus disimpan. Karakteristik seperti ukuran lipoprotein, densitas, komposisi lipid dan apolipoprotein yang menjadi pelengkap merupakan hal yang penting dalam menentukan tingkat retensi di dalam arteri dan respons proinflamasi yang terkait (Haynes, 2003).

Epidemik obesitas di negara maju dan berkembang telah menyebabkan peningkatan jumlah pasien dengan konsentrasi trigliserida plasma yang tinggi. Para ahli memperdebatkan mengenai *triglyceride-rich* lipoprotein dalam aterosklerosis. Lipoprotein kelompok tersebut adalah kilomikron, VLDL, IDL dan berbagai partikel remnan. Penelitian dalam bukti klinis yang ada menyatakan bahwa lipoprotein kelompok tersebut ber-

peran secara signifikan pada patogenesis aterosklerosis. Makna pengukuran konsentrasi trigliserida plasma dan pengobatan pasien dengan hipertrigliseridemia menjadi dapat diterima secara lebih luas (Robergs & Kateyian, 2003).

Trigliserida yang dipecah menjadi asam lemak dan gliserol akan dibawa ke jaringan adiposa untuk disimpan setelah diubah menjadi trigliserida kembali. Pada saat tubuh memerlukan energi, maka simpanan trigliserida tersebut akan dihidrolisis kembali dengan bantuan enzim hormone sensitive lipase yang terdapat di jaringan adiposa untuk dikeluarkan ke sirkulasi dan digunakan sebagai energi. Dengan latihan yang teratur dan mencapai 60-70% dari denyut jantung maksimal selama 1 jam, trigliserida akan dipakai sebagai sumber energi.

High density lipoprotein (HDL-C) disintesis di hepar dan usus kemudian disempurnakan di dalam plasma dengan bantuan enzim Lesitin Kolesterol Asil Transferase. HDL-C menghalangi ikatan LDL dan mempunyai kemampuan mengambil kolesterol bebas dari sel-sel atau lipoprotein lain dalam sirkulasi kemudian membawanya kembali ke hepar dengan mekanisme yang disebut *reverse cholesterol transport* untuk dimetabolisir dan diekskresi melalui empedu. HDL-C mempunyai hubungan terbalik

dengan aterosklerosis. Berdasarkan penelitian dijumpai makin rendah HDL-C makin tinggi kejadian penyakit jantung. Dari beberapa penelitian dapat dibuktikan bahwa latihan teratur dapat meningkatkan HDL-C.

Pada beberapa penelitian pada wanita menopause dengan memakai *ergocycle* 3 kali dalam seminggu dengan intensitas 1 kp selama 6 menit/kali latihan dapat menurunkan kadar kolesterol total dan meningkatkan kadar kolesterol HDL.

Latihan yang teratur akan meningkatkan kemampuan otot-otot inspirasi dan ekspirasi.

Inspirasi adalah proses aktif dengan kontraksi dari diafragma dan otot interkostalis eksternus akan memperbesar rongga dada sehingga tekanan intratorakal dan intrapleural menurun dibandingkan dengan atmosfer, sehingga udara yang mengandung banyak oksigen masuk ke dalam paru. Dengan latihan aliran darah dari jantung ke paru meningkat sehingga proses difusi juga meningkat. Selain itu proses perfusi juga meningkat, oksigen akan dibawa ke seluruh tubuh untuk dipakai pada proses oksidasi.

Latihan teratur akan meningkatkan kemampuan paru dan jantung (kardiorespirasi).

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui jenis olahraga yang lebih signifikan dalam menurunkan kadar lemak darah dan meningkatkan kapasitas vital.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimen dilakukan di kelurahan Duren Sawit Jakarta Timur

Sampel

Kriteria inklusi adalah orang dewasa berusia 30 tahun ke atas, tidak menderita diabetes mellitus, PJK atau pernah menderita stroke. Subyek penelitian terdiri dari responden yang melakukan olahraga aerobik 1 kali seminggu.

Dipilihnya orang dewasa berusia 30 tahun ke atas karena mulai usia tersebut risiko untuk terjadinya PJK meningkat (Depkes RI, 2002).

Sebanyak 35 orang responden berusia 30 tahun ke atas bersedia ikut serta setelah mereka mengisi *informed consent*. Responden yang memenuhi kriteria inklusi dilakukan wawancara menggunakan kuesioner yang dilakukan oleh petugas pengumpul data. Pemeriksaan fisik dan tekanan darah dilakukan setelah mengisi kuesioner. Untuk mengukur tekanan darah dipakai tensimeter merk Nova dalam posisi duduk, dilakukan 3 kali dan diambil nilai rata-ratanya.

Responden yang memenuhi syarat sebanyak 30 orang dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan kemampuan mereka untuk melakukan jenis olahraga yang akan dilakukan pada penelitian ini. Kelompok pertama terdiri dari 15

orang, mereka akan melakukan olahraga senam aerobik 2 kali seminggu. Tiap kali senam dilakukan selama 1 jam, sampai frekuensi jantung mencapai 60% dari denyut jantung maksimal yaitu $60\% \times (220 - \text{usia})$. Kelompok kedua terdiri dari 15 orang akan melakukan senam aerobik 1 kali seminggu ditambah dengan jalan cepat 2 kali seminggu. Kedua jenis olahraga ini dilakukan sampai frekuensi jantung mencapai 60% dari frekuensi maksimal.

Pengukuran kadar lemak darah

Sebelum melakukan olahraga dilakukan pemeriksaan kadar lemak darah yang meliputi kolesterol total, trigliserida, kolesterol HDL dan kolesterol LDL. Pemeriksaan mengikuti *Lipid Standardization Panel* dan *Lipid Working Group* rekomendasi prosedur persiapan dan sampling pemeriksaan pola lipid adalah sebagai berikut : Pasien puasa makan selama 12 jam, pengambilan sampel darah dilakukan dengan bendungan ringan dan kurang dari 1 menit. Pemeriksaan kolesterol total dan trigliserida dilakukan dengan metode enzimatik. Kolesterol HDL dan kolesterol LDL dengan metode *Direct homogeneous enzymatic method* (langsung tanpa pemusingan).

Pengukuran Kapasitas Vital

Alat yang dipakai adalah spirometer AS 600 buatan Jepang. Responden menggunakan *mouth*

piece dalam posisi berdiri menghadap ke spirometer, bernapas (inspirasi dan ekspirasi oral melalui *mouth piece*, hidung dijepit. Responden melakukan inspirasi dan ekspirasi dalam keadaan tenang, kemudian ekspirasi panjang diikuti dengan ekspirasi panjang, dilanjutkan dengan ekspirasi dan inspirasi seperti dalam keadaan istirahat. Pemeriksaan dilakukan 3 kali dengan interval 3 menit dan diambil nilai yang tertinggi.

Selama melakukan olahraga tidak dilakukan pengarah pola makan, karena pada penelitian ini ingin diketahui pengaruh olahraga terhadap kadar lemak darah. Setelah melakukan olahraga selama 3 bulan dilakukan pemeriksaan kembali untuk tekanan darah, kapasitas vital dan kadar lemak darah.

Analisis data

Uji Student-t digunakan untuk membandingkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, trigliserida, kapasitas vital dan tekanan darah.

HASIL PENELITIAN

Sebanyak 14,28% (5/35) responden tidak dapat memenuhi persyaratan protokol penelitian (menderita diabetes mellitus, riwayat PJK dan stroke). 30 responden yang terdiri dari 11 orang laki-laki dan 19 orang perempuan mampu memenuhi persyaratan protokol penelitian.

Data mengenai umur, BMI, Tekanan darah sistolik, Tekanan darah diastolik, Kapasitas vital, dan Kadar lemak darah pada Kelompok pertama (senam 2x per minggu) dan Kelompok 2 (senam 1x/minggu disertai dengan jalan kaki 2x per minggu) sebelum penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Umur rata-rata pada Kelompok 1 adalah $51,27 \pm 8,83$ tahun berbeda bermakna dengan umur rata-rata Kelompok 2 yaitu $59,33 \pm 5,07$ tahun. Indeks Masa Tubuh kelompok 1 rata-rata adalah $25,66 \pm 4,16$ kg/m² tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $25,92$ kg/m². Tekanan darah sistolik Kelompok 1 adalah $114,33 \pm 13,21$ mmHg berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $127,33 \pm 13,35$ mmHg. Tekanan darah diastolik Kelompok 1 adalah $75,67 \pm 11,74$ mmHg tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $77,33 \pm 12,80$ mmHg. Kapasitas vital Kelompok 1 adalah $81,47 \pm 12,08$ % tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $77,27 \pm 11,89$ %. Kolesterol total Kelompok 1 adalah $211,80 \pm 31,27$ mg/dl tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $223,47 \pm 32,63$ mg/dl. Trigliserida Kelompok 1 adalah $117,00 \pm 67,84$ mmHg tidak berbeda bermakna dengan kelompok 2 yaitu $149,80 \pm 88,32$. Kolesterol HDL kelompok 1 adalah $63,60 \pm 13,12$ mg/dl berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $52,00 \pm 10,29$ mg/dl. Kolesterol LDL Kelompok

1 adalah $119,60$ berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $136,47 \pm 29,76$ mg/dl.

Tabel 1 : Karakteristik Responden Pada Kelompok 1 dan Kelompok 2 Sebelum Olahraga

	Kelompok 1 Senam 2 x per minggu	Kelompok 2 Senam 1x per minggu + jalan kaki 2x per minggu	p
Umur (th)	51.27 ± 8.83	59.33 ± 5.07	.005
IMT * (kg/m ²)	25.6547 ± 4.1640	25.9180 ± 2.8089	.841
TD Sistolik (mmHg)	114.33 ± 13.21	127.33 ± 13.35	.012
TD Diastolik (mmHg)	75.67 ± 11.47	77.33 ± 12.80	.710
Kapasitas Vital (%)	81.47 ± 12.08	77.27 ± 11.89	.345
Kolesterol Total (mg/dl)	211.80 ± 31.27	223.47 ± 32.63	.326
Trigliserida (mg/dl)	117.00 ± 67.84	149.80 ± 88.32	.264
Kolesterol HDL ** (mg/dl)	63.60 ± 13.12	52.00 ± 10.29	.012
Kolesterol LDL*** (mg/dl)	119.60 ± 23.39	136.47 ± 29.76	.095
Kolesterol Total / HDL	$3.4247 \pm .7156$	4.4393 ± 1.0206	.004

- Indeks Masa Tubuh, underweight = $IMT < 20$, ideal $IMT = 20,0 - 25,0$, overweight dan obesitas $IMT > 25,0$.
- ** HDL : high density lipoprotein
- *** LDL : Low density lipoprotein

Data mengenai Tekanan darah sistolik, Tekanan darah diastolik dan kadar lemak darah pada kelompok 1 dan Kelompok 2 sesudah olahraga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tekanan darah sistolik Kelompok 1 adalah $113,67$ mmHg berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $125,67 \pm 12,52$ mmHg.

Tekanan darah diastolik Kelompok 1 adalah $76,33 \pm 14,45$ mmHg tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $77,33 \pm 10,50$ mmHg.

Kapasitas vital Kelompok 1 adalah $86,60 \pm 12,37$ % tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu $76,60 \pm 11,54$ % Kolesterol total kelompok 1 adalah $232,20 \pm 33,36$ mg/dl tidak

Tabel 2 : Karakteristik Responden pada Kelompok 1 dan Kelompok 2 Sesudah Olahraga

	Kelompok 1 Senam 2 x per minggu	Kelompok 2 Senam 1x per minggu + jalan kaki 2x per minggu	p
TD Sistolik (mmHg)	113.67 ± 11.41	125.67 ± 12.52	.010
TD Diastolik (mmHg)	76.33 ± 14.45	77.33 ± 10.50	.830
Kapasitas Vital (%)	82.60 ± 12.37	76.60 ± 11.54	.180
Kolesterol Total (mg/dl)	232.20 ± 33.36	234.60 ± 31.42	.841
Trigliserida (mg/dl)	134.13 ± 75.18	165.20 ± 72.34	.259
Kolesterol HDL (mg/dl)	65.40 ± 16.68	48.53 ± 12.19	.004
Kolesterol LDL (mg/dl)	127.73 ± 22.22	141.93 ± 30.15	.153
Kolesterol Total / HDL	3.9333 ± 1.1971	5.0467 ± 1.1071	.013

Tabel 3 : Karakteristik Responden pada Kelompok 1 Sebelum dan Sesudah Berolahraga

	Sebelum	Sesudah	p
Kapasitas Vital (%)	81.47 ± 12.08	82.60 ± 12.37	.644
Kolesterol Total (mg/dl)	211.80 ± 31.27	232.20 ± 33.36	.002
Trigliserida (mg/dl)	117.00 ± 67.84	134.13 ± 75.18	.189
Kolesterol HDL (mg/dl)	63.60 ± 13.12	65.40 ± 16.68	.618
Kolesterol LDL (mg/dl)	119.60 ± 23.39	127.73 ± 22.22	.150
Kolesterol Total / HDL	3.4247 ± .7156	3.9333 ± 1.1971	.008

berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu 234,60 ± 31,42 mg/dl.

Trigliserida pada Kelompok 1 adalah 134,13 ± 75,18 mg/dl tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu 165,20 ± 72,34 mg/dl. Kolesterol HDL kelompok 1

adalah 65,40 ± 16,68 berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu 48,53 ± 12,19 mg/dl. Kolesterol LDL Kelompok 1 adalah 127,73 ± 22,22 tidak berbeda bermakna dengan Kelompok 2 yaitu 141,93 ± 30,15 mg/dl.

Bila kita analisis lebih lanjut, tekanan darah kelompok 1 sesudah olahraga mengalami penurunan sebesar 0.58 % dibandingkan sebelum olahraga, dan pada kelompok 2 mengalami penurunan lebih besar yaitu 1.3 %. Kolesterol HDL sesudah olahraga pada kelompok 1 mengalami peningkatan sebesar 2,8%, tetapi pada kelompok 2 justru mengalami penurunan sebesar 6.67%. Rasio kolesterol total dengan HDL pada kelompok 1 mengalami peningkatan sebesar 14.85 % dan pada kelompok 2 sebesar 13.68%.

Perbandingan antara Kapasitas vital dan Kadar lemak darah pada Kelompok 1 sebelum dan sesudah berolahraga dapat dilihat pada Tabel 3.

Kapasitas vital pada Kelompok 1 sebelum olahraga adalah 81,47 ± 12,08% tidak berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu 82,60 ± 12,37%. Kolesterol total sebelum olahraga adalah 211,80 ± 31,27 mg/dl berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu 232,20 ± 33,36 mg/dl. Trigliserida sebelum olahraga adalah 117,00 ± 67,84 tidak berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu 134,13 ± 75,18 mg/dl. Kolesterol HDL sebelum olahraga adalah 63,60 ± 13,12 tidak berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu 65,40 ± 16,68 mg/dl. Kolesterol LDL sebelum olahraga adalah 119,60 ± 23,39 mg/dl tidak ber-

Tabel 4 : Karakteristik Responden pada Kelompok 2 Sebelum dan Sesudah Olahraga

	Sebelum	Sesudah	P
Kapasitas Vital (%)	77.27 ± 11.89	76.60 ± 11.54	.795
Kolesterol Total (mg/dl)	223.47 ± 32.63	234.60 ± 31.42	.154
Trigliserida (mg/dl)	149.80 ± 88.32	165.20 ± 72.34	.160
Kolesterol HDL (mg/dl)	52.00 ± 10.29	48.53 ± 12.19	.015
Kolesterol LDL (mg/dl)	136.47 ± 29.76	141.93 ± 30.15	.391
Kolesterol Total / HDL	4.4393 ± 1.0206	5.0467 ± 1.1071	.001

makna dengan sesudah olahraga yaitu $127,73 \pm 22,22$ mg/dl.

Perbandingan Kapasitas vital dan Kadar lemak darah pada Kelompok 2 sebelum dan sesudah olahraga dapat dilihat pada Tabel 4.

Kapasitas vital Kelompok 2 sebelum olahraga adalah 77,24% tidak berbeda bermakna dengan Kelompok sesudah olahraga yaitu $76,60 \pm 11,54\%$. Kolesterol total sebelum olahraga adalah $223,47 \pm 32,63$ mg/dl tidak berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu $234,60 \pm 31,42$ mg/dl. Trigliserida sebelum olahraga adalah $149,80 \pm 88,32$ mg/dl tidak berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu $165,20 \pm 72,34$ mg/dl.

Kolesterol HDL sebelum olahraga adalah $52,00 \pm 10,29$ mg/dl berbeda bermakna dengan sesudah olahraga yaitu $48,53 \pm 12,19$ mg/dl. Kolesterol LDL sebelum olahraga adalah $136,47 \pm 29,76$ mg/dl tidak berbeda ber-

makna dengan sesudah olahraga yaitu $141,93 \pm 30,15$ mg/dl.

Pada Tabel 4 di atas, terdapat penurunan yang tidak bermakna dari kapasitas vital dan terdapat perbedaan yang bermakna pada kolesterol HDL dan perbandingan kolesterol total dengan HDL. Pada kolesterol HDL terdapat penurunan sebesar 6,67% dari 52 sebelum olahraga menjadi 48,53 mg/dl setelah olahraga. Demikian pula dengan perbandingan kolesterol total dengan HDL mengalami peningkatan yang bermakna sebesar 13,68% dari 4,4393 sebelum olahraga menjadi 5,0467 setelah olahraga.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini Kelompok 1 terdiri 15 wanita, tidak ada pria dan Kelompok 2 terdiri dari 11 pria dan 4 wanita. Usia kedua kelompok berbeda bermakna, hal ini disebabkan subyek penelitian jumlahnya terbatas dan mereka memilih jenis olahraga sesuai

dengan kesenangan dan kemampuannya. Pada kelompok pertama melakukan senam aerobik 2 kali seminggu selama satu jam tiap kali senam dan sampai mencapai 60% x denyut nadi maksimal yang dianjurkan. Senam 2 kali seminggu sesuai dengan kemampuan fisik mereka yang berusia rata-rata $51,27 \pm 8,83$ tahun.

Kelompok 2 melakukan senam 1 kali seminggu dan jalan kaki 2 kali seminggu juga sesuai dengan kemampuan mereka yang berusia rata-rata $59,33 \pm 5,07$ tahun. Sebaiknya senam dilakukan 2-3 kali seminggu untuk menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida dan kolesterol LDL dan untuk meningkatkan HDL. Penelitian yang dilakukan oleh Astrand dengan olah raga bersepeda statis selama 8 minggu durasi 6 menit dengan beban 60-75% denyut nadi maksimal diperoleh penurunan kolesterol total, ratio kolesterol total/kolesterol HDL dan peningkatan kolesterol HDL (Astrand, 1970). Hanson menyatakan lamanya latihan cukup 30-40 menit, 3 kali seminggu sampai mencapai 70% dari denyut nadi maksimal dapat meningkatkan kolesterol HDL (Hanson, 1984).

Pada kedua kelompok sebelum latihan terdapat perbedaan umur, tekanan darah sistolik, kolesterol HD, kolesterol LDL dan ratio kolesterol total/ kolesterol HDL. Seharusnya tidak terdapat perbedaan antara kedua

kelompok tersebut. Selain itu pemilihan sampel tidak dilakukan secara acak mengingat jumlah sampel dan kemampuan subyek terbatas.

Sesudah latihan terdapat perbedaan yang bermakna antara tekanan darah sistolik, kolesterol HDL, dan rasio kolesterol total/kolesterol HDL.

Dari hasil masing-masing kelompok sebelum dan sesudah latihan terlihat bahwa kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL dan rasio kolesterol total/kolesterol HDL meningkat tidak seperti yang diharapkan. Hal ini mungkin disebabkan terdapat perbedaan umur dan kadar kolesterol sebelum latihan pada kedua kelompok, pemilihan sampel tidak dilakukan secara acak dan kenyataannya kadar kolesterol dipengaruhi oleh banyak faktor selain olahraga seperti stres, makanan yang dimakan terutama pada akhir latihan seperti tinggi lemak jenuh dan minum kopi. Pada penelitian ini makanan subyek tidak diatur karena ingin melihat pengaruh latihan terhadap kadar lemak darah. Selain itu kemungkinan frekuensi latihan dan lamanya waktu penelitian kurang. Beberapa peneliti juga mendapatkan hasil yang tidak bermakna setelah latihan 12 minggu, dijumpai hasil yang bermakna setelah latihan 24 minggu.

Kapasitas vital juga tidak banyak meningkat, hal ini disebabkan subyek sudah usia tinggi

di mana kemampuan otot-otot pernapasan terbatas dan waktu latihan mungkin terlalu singkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini subyek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok pertama terdiri dari 15 orang wanita melakukan olahraga senam 2 kali seminggu. Kelompok kedua terdiri dari 11 orang pria dan 4 orang wanita, melakukan senam 1 kali seminggu dan jalan kaki 2 kali seminggu.

Hasil yang diperoleh dengan senam 2 kali seminggu terdapat peningkatan kapasitas vital dan kolesterol HDL walaupun tidak bermakna secara statistik. Penurunan kadar lemak darah dan peningkatan kapasitas vital tidak terlihat pada kelompok kedua. Hasil yang diperoleh membuktikan bahwa kadar lemak darah tidak hanya dipengaruhi oleh olahraga saja tetapi juga oleh faktor makanan, minuman dan faktor stress.

Kapasitas vital dipengaruhi oleh kekuatan otot-otot pernapasan yang dapat ditingkatkan dengan olahraga teratur. Pada penelitian ini subyek penelitian sudah berusia rata-rata di atas 50 tahun dan waktu latihan pendek, hal ini mungkin yang menyebabkan tidak terlihat peningkatan kapasitas vital sesudah latihan.

Hasil yang diperoleh pada kelompok 1 (senam 2 kali seminggu) dan kelompok 2 (senam

1 kali seminggu ditambah dengan jalan kaki 2 kali seminggu) sebelum dan sesudah latihan tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Jika dibandingkan hasil yang diperoleh pada kelompok 1 sebelum dan sesudah latihan tidak terlihat penurunan kolesterol total, trigliserida dan kolesterol LDL. Tidak terlihat peningkatan kolesterol HDL dan kapasitas vital.

Pada kelompok 2 hasil yang diperoleh sebelum dan sesudah latihan tidak terlihat penurunan kolesterol total, kolesterol LDL dan trigliserida. Tidak terlihat peningkatan kolesterol HDL dan kapasitas vital.

Hal ini mungkin disebabkan waktu yang dipergunakan untuk olahraga kurang lama, atau makanan responden banyak mengandung lemak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam JMF. National Cholesterol Education Program (NECP) dan Hasil Penelitian Coronary and Recurrent Events (CARE). Jurnal Kardiologi Indonesia 1998; XXIII; 3 : 141-46.
- Astrand PO, Rodhi K. Aerobic Processes. In : Textbook of Work Physiology. 2 nd ed. New York. McGraw-Hill. 1986, 299-312.
- Cohn JS, Marcoux Car, Davignon J. Detection, Quantification, and Characterization of Potentially Atherogenic

- Triglyceride -Rich Remnant Lipoprotein. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999; 19 : 2474-86.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Studi Mortalitas 2001 : Pola Penyakit Penyebab Kematian di Indonesia. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2002.
- Ganong WF. Cardiovascular Homeostasis in Health & Disease. In : Review of Medical Physiology. East Norfolk (CA) : Appleton & Lange. 17th ed. 1995. 575.
- Haskell WL. Cardiovascular Benefits and Risks of Exercise The Scientific Evidence. In : Sport Medicine. Philadelphia. WB Saunders Company; 1984 : 57-76.
- Haynes WG. Triglyceride-Rich Lipoprotein and Vascular Function *Atheroscler Thromb Vasc Biol* 2003; 23:153-55
- Hanson P. Clinical Guidelines for Exercise Training. In : Sport Medicine. Richard H Strauss MD (Editor) WB Saunders Company. Sydney. 1984; 45-56.
- Kusmana D. Olahraga Bagi Jantung Sehat. Jakarta : Balai Penerbit FKUI; 2002.
- Proctor SD, Vine DF, Mamo JCL. Arterial Retention of Apolipoprotein B48 and B100-Containing Lipoproteins in Atherogenesis. *Curr Opin Lipidol* 2002;13 461-70.
- Robergs RA, Keteyian SJ. Training for Sport and Performance. In : Exercise Physiology. 2nd ed Mc Graw Hill Companies. San Francisco. 2003; 208-220.
- Safer RS, Cornell MO. The Emerging role of HDL Cholesterol is it Time to Focus More Energy on Raising High-density Lipoprotein Levels?. New York. The Mc Graw-Hill Company Inc. 2000.
- Talmud PJ, Hawe E, Miller GJ, Humphries SE. Nonfasting Apolipoprotein B and Triglyceride Level as Useful Predictor Coronary Heart Disease Risk in Middle-Aged Men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2002; 22 : 1918-23.

*Menjaga
Kesehatan
Secara Teratur
Termasuk
Mensyukuri
Nikmat
Tuhan*